

# **PREDIKSI JUMLAH NARAPIDANA KELAS II A PEKANBARU MENGGUNAKAN MODEL ARIMA**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
Program Studi Matematika

Oleh:

**CANDRA IRAWAN**

**11554101657**



**UIN SUSKA RIAU**

**UIN SUSKA RIAU**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

### **Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PREDIKSI JUMLAH NARAPIDANA KELAS II A KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN MODEL ARIMA

#### TUGAS AKHIR

Oleh:

**CANDRA IRAWAN**  
**11554202630**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 20 Desember 2019

**Ketua Program Studi**

**Ari Pani Desvina, M.Sc.**  
**NIP. 19811225 200604 2 003**

**Pembimbing**

**Ari Pani Desvina, M.Sc.**  
**NIP. 19811225 200604 2 003**



## LEMBAR PENGESAHAN

### PREDIKSI JUMLAH NARAPIDANA LAPAS KELAS IIA KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN MODEL ARIMA

#### TUGAS AKHIR


Oleh:

**CANDRA IRAWAN**  
**11554101657**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 20 Desember 2019

Pekanbaru, 20 Desember 2019  
Mengesahkan,

Dekan

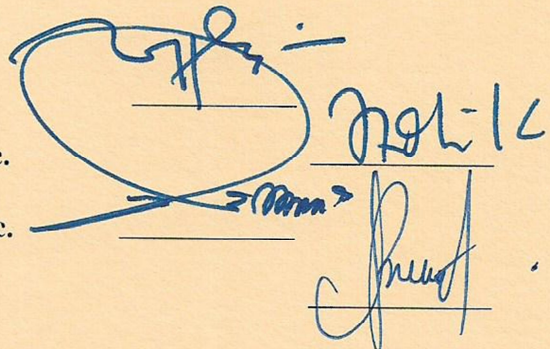
  
**Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag.**  
**NIP. 196606041992031004**

Ketua Program Studi

  
**Ari Pani Desvina, M.Sc.**  
**NIP. 19811225 200604 2 003**

#### DEWAN PENGUJI

Ketua : Wartono, M.Sc.  
Sekretaris : Ari Pani Desvina, M.Sc.  
Anggota I : Dr. Rado Yendra, M.Sc.  
Anggota II : Rahmadeni, M.Si.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi perpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh tugas akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan tugas akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal peminjaman.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, Desember 2019

Yang membuat pernyataan,

**CANDRA IRAWAN**  
**11554101657**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirabbil' alamin, teruntuk segala nikmat dan lika liku yang dijalani, semoga senantiasa aku menjadi hambamu yang tiada pernah lupa bersyukur ya allahi.*

*Allahumma sholi 'aala Muhammad wa 'ala 'aali Muhammad, sholawat kepada kekasih Allah, semoga rindu mengantarkanku berada dibarisan pengikutmu ya Rasulullah.*

*Diatas lembar putih tipis ini aku ingin mengucapkan terimakasih kepada:*

*Kedua Orang tuaku*

*Sopan Sopiyanto dan Tukiyah*

Teruntuk kedua orang tuaku tercinta, terimakasih untuk doa yang senantiasa kalian kirimkan untukku di setiap Sholat, terimakasih atas semangat yang selalu kalian berikan padaku dikala aku berada di titik terendahku. Terimakasih telah menjadi panutan terbaikku dalam melangkah di dunia yang fana ini. Terimakasih atas kasih dan sayang yang selalu kalian berikan padaku. Terlalu banyak ungkapan terimakasih yang ingin aku sampaikan, semoga Allah SWT senantiasa memberikan kebahagiaan untuk kalian sebagaimana kalian memberikan kebahagiaan yang tiada tara untukku. Semoga aku bisa menjadi putra kecilmu yang dapat mengangkat derajatmu kelak dan bisa menjadi seseorang yang dapat kalian banggakan. Aamiin.

*Adikku tercinta (Junaidi)*

Untuk Adikku tersayang, terimakasih atas canda tawa yang selalu ada untukku, terimakasih untuk senyuman yang kamu berikan disaat aku dalam kesedihan. Semoga aku bisa menjadi contoh yang baik untukmu, teruslah berjuang dan jadilah anak yang berahlak mulia serta kejarlah cita-citamu untuk jadi pengabdikan negara. Semoga kelak kita dapat membahagiakan kedua orang tua kita.

*Ibuk Ari Pani Desvina, M.Sc*

Terimakasih telah memberikan ilmu pengetahuan dan membimbingku untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih atas motivasi dan nasehat yang akan aku jadikan pengalaman berharga dalam hidupku.

*Adindaku (Uswatun Hasanah, Arian, Rajab, Rahmad dan Hafiz)*

Terimakasih telah menjadi adikku yang selalu ada dalam keadaan susah dan senang, terimakasih atas dukungannya selama ini. Harapan saya semoga kelak kalian dapat menjadi orang yang berguna bagi Bangsa dan Negara.

*Playover Squad (Afra, Apri, Efri, Hendra, Irsyad, Joni, dan dodi)*

Terimakasih telah menjadi teman untuk keadaan senang dan susah, terimakasih telah menjadi tempat dimana menghilangkan rasa penat dari segala urusan dunia. I Love You All.

*Kepada seluruh Dosen Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau, terimakasih ilmu yang telah diajarkan kepadaku selama menempuh gelar Sarjana.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **PREDIKSI JUMLAH NARAPIDANA KELAS IIA PEKANBARU MENGGUNAKAN MODEL ARIMA**

**CANDRA IRAWAN**  
**11554101657**

Tanggal Sidang : 20 Desember 2019  
Tanggal Wisuda:

Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

### **ABSTRAK**

Model ARIMA merupakan salah satu model dalam metode Box-Jenkins yang digunakan untuk memprediksi data pada waktu yang akan datang berdasarkan data pada waktu sebelumnya. Dalam pengolahan data dengan menggunakan metode Box-Jenkins melalui 4 tahap yaitu, identifikasi model, estimasi parameter, verifikasi model dan peramalan. Tujuan penelitian ini adalah memprediksi data jumlah narapidana di lapas kelas II A Pekanbaru. Dengan adanya hasil prediksi jumlah jumlah narapidana di lapas kelas II A Pekanbaru, maka dapat memberikan gambaran pada Pemerintah untuk mengambil kebijakan dalam mengambil keputusan, agar angka tindak kejahatan semakin mengecil. Data yang digunakan adalah data jumlah narapidana dalam bulanan pada periode Januari 2013 sampai Desember 2018. Hasil pembahasan dengan metode Box-Jenkins menunjukkan bahwa model yang sesuai untuk data jumlah narapidana di lapas kelas II A Kota Pekanbaru adalah model ARIMA(0,1,1). Hasil prediksi dengan model ARIMA(0,1,1) menunjukkan terjadi peningkatan dari tahun sebelumnya, dengan nilai MAPE sebesar 2,83%.

**Kata kunci:** ARIMA, Box-Jenkins, Narapidana, Prediksi.

UIN SUSKA RIAU



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **PREDICTION OF THE NUMBER OF NARAPIDANA CLASS IIA PEKANBARU USING ARIMA MODEL**

**CANDRA IRAWAN**  
**11554101657**

*Date of Final Exam* : December 20<sup>th</sup> 2019  
*Date of Graduation Ceremony* :

*Mathematics Department  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru*

### **ABSTRACT**

*The ARIMA model is one of the models in the Box-Jenkins method that is used to predict data in the future based on data from the previous time. In forecasting data using the Box-Jenkins method through 4 stages, that is, model identification, parameter estimation, model verification and forecasting. The purpose of this study is to predict data on the number of prisoners in prison class II A Pekanbaru. With the results of the prediction of the number of prisoners in prison class II A Pekanbaru, it can give an idea to the Government to take policy in making decisions, so that the crime rate decreases. The data used is the monthly number of prisoners in the period January 2013 to December 2018. The results of discussions with the Box-Jenkins method show that the appropriate model for data on the number of prisoners in class II A prisons in Pekanbaru City is the ARIMA(0,1,1) model. The prediction results with the ARIMA(0,1,1) model show an increase from the previous year, with a MAPE value of 2.83%.*

**Keywords:** *ARIMA, Box-Jenkins, Prisoners, Predictions.*

UIN SUSKA RIAU

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, segala puji dan syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat, nikmat, kesempatan dan kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam kita sampaikan buat junjungan alam Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam* karena berkat perjuangan beliau kita umat manusia yang dibawa dari alam kegelapan ditujukan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana sains pada jurusan matematika. Dalam penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak sekali mendapat bimbingan, bantuan, arahan, nasehat, petunjuk, perhatian serta semangat dari orang tua tercinta, Bapak Sopan Sopiyanto dan Ibu Tukiyah yang tidak pernah lelah untuk melimpahkan kasih sayang, perhatian, motivasi yang membuat penulis mampu untuk terus dan terus melangkah, pelajaran hidup, juga materi yang tidak mungkin bisa terbalas. Serta Adik kandung saya satu-satunya (Junaidi), yang telah memberikan dukungan, do'a serta motivasi kepada penulis.

Kemudian dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. K.H. Akhmad Mujahidin MA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
4. Ibu Fitri Aryani, M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
5. Ibu Irma Suryani, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik penulis yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan sehingga tugas akhir penulis dapat diselesaikan.
  7. Ibu Rahmadeni, S.Si, M.Si. dan bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc., selaku Penguji yang telah memberikan kritikan dan saran sehingga selesainya tugas akhir ini.
  8. Seluruh Dosen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi yang telah banyak memberi nasehat, bimbingan, serta ilmu kepada penulis.
  9. Keluarga tercinta, yang telah memberikan motivasi, dukungan, do'a dan materi yang tak henti-hentinya serta kasih sayang yang tulus kepada penulis.
  10. Sahabat-sahabat penulis (Uswatun Hasanah, Yuliawati, Risma, Rina, Marciano, dan Arian Syahputra) yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
  11. Teman-teman Kuliah Kerja Nyata sekaligus sahabat penulis (Dista, M. Pebri, Asrul, Rifkha dan Delfhin) yang telah memberi dukungan, semangat dan menjadi tempat berkeluh kesah penulis.
  12. Arian Syahputra selaku junior sekaligus sahabat yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
  13. Teman-teman seperjuangan Prodi Matematika angkatan 2015 khususnya kelas A.
- Dalam penulisan ini penulis sadar bahwa tugas akhir ini belum sempurna. Maka dari itu kritik dan saran membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Semoga skripsi ini menjadi langkah awal bagi pemikiran dan aplikasi ilmu yang lebih lanjut.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Pekanbaru, 20 Desember 2019

Candra Irawan

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Batasan Masalah.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-4
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Peramalan.....	II-1
2.2 Metode Runtun Waktu ( <i>Time Series</i> ).....	II-4
2.3 Pembedaan ( <i>Differencing</i> ).....	II-6
2.4 Klasifikasi Model Runtun Waktu.....	II-8
2.5 Model Runtun Waktu Stationer .....	II-8
2.6 Model Runtun Waktu Non-Stationer.....	II-13
2.7 Tahap-tahap Metode Box-Jenkins.....	II-15



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.8	Pengertian Tindak Kriminalitas.....	II-22
2.9	Bentuk-bentuk Tindak Kriminalitas .....	II-22

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	III-1
3.2	Metode Analisis Data.....	III-1

**BAB IV PEMBAHASAN**

4.1	Deskriptif Data Jumlah Narapidana di Lapas Kelas II A Pekanbaru .....	IV-1
4.2	Pembentukan Model Peramalan Jumlah Narapidana di Lapas Kelas II A Pekanbaru.....	IV-2

**BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran .....	V-1

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Pola Data Horizontal .....	II-5
Gambar 2.2 Pola Data Musiman .....	II-5
Gambar 2.3 Pola Data Siklis .....	II-6
Gambar 2.4 Pola data Trend .....	II-6
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian .....	III-4
Gambar 4.1 Plot Histogram Jumlah Narapidana Kelas II A Pekanbaru	IV-1
Gambar 4.2 Plot Data Aktual Jumlah Narapidana Kelas II A Pekanbaru	IV-3
Gambar 4.3 Plot ACF dan PACF Jumlah Narapidana .....	IV-4
Gambar 4.4 Plot Data Jumlah Narapidana Hasil <i>Differencing</i> Pertama	IV-4
Gambar 4.5 Plot ACF dan PACF <i>Differencing</i> Pertama .....	IV-5
Gambar 4.6 Plot ACF dan PACF Residual ARIMA(2,1,0) .....	IV-8
Gambar 4.7 Plot ACF dan PACF Residual ARIMA(2,1,1) .....	IV-9
Gambar 4.8 Plot ACF dan PACF Residual ARIMA(0,1,1) .....	IV-9
Gambar 4.9 Histogram Model Residual ARIMA(2,1,0) dan ARIMA(0,1,1) .....	IV-10
Gambar 4.10 Grafik Peramalan Jumlah Narapidana Lapas Kelas II A ..	IV-13

UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 4.1	Statiska Deskriptif Jumlah Narapidana Kelas II A .....	IV-2
Tabel 4.2	Nilai Uji ADF Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon..	IV-6
Tabel 4.3	Nilai Uji PP Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon .....	IV-6
Tabel 4.4	Nilai Uji KPSS Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon	IV-7
Tabel 4.5	Estimasi Parameter Model .....	IV-8
Tabel 4.6	Akaike Information Criterion (AIC) dan Schwarz Criterion (SC) Jumlah Narapidana .....	IV-11
Tabel 4.7	Peramalan data <i>Training</i> Jumlah Narapidana .....	IV-12
Tabel 4.8	Peramalan data <i>Testing</i> Jumlah Narapidana.....	IV-12
Tabel 4.9	Hasil Peramalan Jumlah Narapidana.....	IV-13

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Bab I dalam penelitian ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **1.1 Latar Belakang**

Angka kriminalitas yang dilakukan remaja terus meningkat dari tahun ke tahun. Data dari Sistem Database Pemasyarakatan pada tahun 2013, jumlah penghuni Lembaga Pemasyarakatan (Lapas) di Indonesia baik yang berstatus tahanan dan narapidana mencapai 153.224 orang dan 5.532 diantaranya adalah anak. Sedangkan anak yang bersatus narapidana anak mencapai 3.335 anak, yang mana 3.282 diantaranya narapidana anak laki-laki dan 73 narapidana anak perempuan. Di Pekanbaru yang termasuk kedalam salah satu kota besar yang ada di Indonesia pun dampak dari globalisasi sudah sangat besar di rasakan masyarakatnya. Tingkat keheterogenan masyarakat di Pekanbaru juga menimbulkan banyak keragaman hidup di dalamnya. Kejadian-kejadian tindakan kriminal yang dilakukan remaja merupakan salah satu kasus yang belakangan banyak muncul di Kota Pekanbaru. Hal itu dapat di lihat dari data yang di peroleh dari Lembaga Pemasyarakatan Kelas II A Kota Pekanbaru (Putra, 2016).

Lapas 11 A terletak di Jalan Lembaga Pemasyarakatan No. 19, Cinta Raja, Kecamatan Sail, Kota Pekanbaru, Riau 28127. Secara umum tindak kriminalitas dapat menyebabkan seseorang memiliki status sebagai Narapidana, dan tindakan kriminalitas juga sebagai unsur utama dalam penjumlahan tingkat kejahatan yang berujung pada pembinaan berkala, maka untuk itu kita membutuhkan metode untuk meramalkan jumlah narapidana kedepannya yang tidak kita ketahui. Apakah bertambah atau kah berkurang. Box-Jenkins adalah suatu metode yang sangat tepat untuk menangani atau mengatasi kerumitan deret waktu dan situasi permasalahan lainnya (Supranto, 2000).

Beberapa bentuk tindak kriminal yaitu pencurian, penganiayaan, tindak asusila, pembunuhan, penipuan, korupsi dan lain sebagainya. Ada banyak faktor



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penyebab yang bisa melatarbelakangi seseorang melakukan tindakan kriminal, diantaranya yaitu pertentangan dan persaingan kebudayaan, perbedaan idiologi politik, kepadatan dan komposisi penduduk, perbedaan distribusi kebudayaan, perbedaan kekayaan dan pendapatan, mentalitas yang labil, serta faktor dasar seperti faktor biologis, psikologis dan sosioemosional. Masyarakat modern yang sangat kompleks menumbuhkan aspirasi-aspirasi materil yang tinggi dan sering disertai oleh ambisi sosial yang tidak sehat. Dambaan pemenuhan kebutuhan materil yang melimpah tanpa mempunyai kemampuan untuk mencapainya dengan jalan yang wajar, mendorong individu untuk melakukan tindakan criminal (Kartono Kartini, 2013).

Dalam hal ini penulis juga membaca, memahami dan menjadikan referensi melalui penelitian yang dilakukan oleh Rizky Kurnia Ramadani pada tahun 2017 di IAIN Purwokerto yang menulis tentang “Pembinaan Keagamaan Bagi Narapidana Di Lembaga Pemasyarakatan Kelas II B Cilacap”. Bahwa dalam menerapkan keagamaan lebih didalam Lapas hal ini menyebabkan para narapidana dapat merubah sifat dan tingkah laku untuk menjadi manusia yang lebih baik dan seutuhnya. Tetapi hal ini belum seutuhnya dapat memberikan solusi kedepan agar jumlah narapidana berkurang, langkah selanjutnya yang paling tepat adalah melakukan peramalan jumlah narapidana. Setelah mengetahui ada atau tidaknya peningkatan jumlah narapidana barulah mengadakan antisipasi atau sosialisasi tentang bahayanya tindak kriminalitas yang menyebabkan menjadi status mereka menjadi narapidana (Rizky, 2017).

Peramalan adalah perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu dimasa yang akan datang. Dan peramalan ini menggunakan metode Box-Jenkins, Proses peramalan dengan metode ini dikenalkan dan dikembangkan oleh G.E.P Box dan G.M. Jenkins pada tahun 1960-an. Peramalan dengan metode Box-Jenkins pada umumnya akan memberikan hasil yang lebih baik dari metode-metode peramalan lain, sebab metode ini tidak mengabaikan kaidah-kaidah pada data deret waktu, tetapi proses perhitungannya cukup kompleks jika dibandingkan dengan metode peramalan yang lainnya. Berdasarkan pengalaman jika diinginkan hasil yang baik, ukuran

sampel untuk digunakan dalam peramalan dengan metode *Box-Jenkins* paling kecil 50 dan lebih baik lagi jika lebih dari 100 (Lalu Sumayang, 2003).

Hal tersebut menjadi motivasi pada penelitian ini untuk melakukan peramalan secara serius agar mengetahui jumlah kejahatan melalui peningkatan jumlah narapidana kedepan, dengan begitu tentu dapat melakukan antisipasi terhadap tindakan kriminalitas baik dilingkungan masyarakat, penegak hukum, dan kepolisian. Untuk itu penulis memberikan judul pada tugas akhir ini **“Prediksi Jumlah Narapidana Kelas II A Pekanbaru Menggunakan Model ARIMA”**.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat ditentukan rumusan masalah yaitu bagaimana menentukan hasil peramalan jumlah narapidana lapas kelas II A Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode Box-Jenkins?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam melaksanakan penelitian tugas akhir diperlukan batasan-batasan agar tidak menyimpang dari yang telah direncanakan, sehingga tujuan yang diinginkan dapat dicapai. Adapun batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya membahas mengenai data jumlah narapidana di lapas kelas II A Kota Pekanbaru.
2. Data yang diambil adalah jumlah narapidana di lapas kelas II A Kota Pekanbaru dari tahun 2013 sampai 2018.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Box-Jenkins.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah di uraikan maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan hasil peramalan jumlah narapidana di lapas kelas II A Kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari Tugas Akhir ini adalah agar mampu menerapkan metode Box-Jenkins untuk meramalkan jumlah narapidana di lapas kelas II A Kota Pekanbaru. Juga sebagai sumber informasi bagi para pembaca dan sebagai bahan referensi bagi pihak yang membutuhkan. Serta dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi oleh pihak lapas dalam mengambil kebijakan tentang permasalahan kriminalitas di Kota Pekanbaru, agar tingkat kejahatan di Pekanbaru semakin mengecil dan masyarakat pun hidup tenang dan tentram.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

### BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### BAB II Landasan Teori

Bab ini berisi landasan tentang teori-teori yang digunakan dalam penelitian.

### BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi langkah-langkah dalam menentukan model jumlah narapidana di Lapas Kelas II A Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode Box-Jenkins.

### BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang hasil yang diperoleh pada pemodelan data jumlah narapidana kelas II A Kota Pekanbaru dengan analisa yang lengkap berdasarkan prosedur *time series* Box-Jenkins.

### BAB V Penutup

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Pada Bab II ini akan dibahas teori peramalan, metode runtun waktu, model *time series* stasioner, model *time series* non stasioner, model ARIMA dan tahap-tahap dalam metode Box-Jenkins, pengertian tindakan kriminalitas. Selengkapnya akan di jelaskan pada Sub-Bab 2.1- 2.8.

#### 2.1 Peramalan

Peramalan adalah proses memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di masa yang akan datang. Langkah dalam metode peramalan secara umum adalah pengumpulan data, menyeleksi data dan memilih data, memilih model peramalan, menerapkan model untuk peramalan, evaluasi hasil akhir (Subagyo, 1986; Fatmawati, 2007).

Konsep peramalan sangat penting dalam berbagai bidang kehidupan, yaitu ketika suatu situasi masa depan harus diikutsertakan dalam proses pengambilan keputusan. Misalnya prediksi tentang kualitas udara, kualitas air, laju pengangguran, laju inflasi, dan beberapa hal yang berkaitan dengan penentuan kebijakan pemerintah. Contoh lain misalnya suatu perusahaan kereta api akan memerlukan peramalan jumlah penumpang pada hari-hari tertentu sebagai pertimbangan manajemen dalam menambah rangkaian gerbong (Prasetyo, 2006).

##### a. Jenis-Jenis Peramalan

Berdasarkan horizon waktu, ramalan dapat dikelompokkan dalam tiga bagian yaitu peramalan jangka panjang, peramalan jangka menengah dan peramalan jangka pendek (Herjanto, 2009).

##### 1. Peramalan Jangka Panjang

Peramalan jangka panjang yaitu peramalan yang mencakup waktu lebih besar dari 18 bulan. Misalnya, peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas, perencanaan untuk kegiatan litbang.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 2. Peramalan Jangka Menengah

Peramalan jangka menengah adalah peramalan yang mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk peramalan penjualan, perencanaan produksi dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.

#### 3. Peramalan Jangka Pendek

Peramalan jangka pendek adalah peramalan yang mencakup waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan karyawan.

#### b. Metode Peramalan

Metode peramalan dapat dikelompokkan menjadi dua metode yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Namun dalam penelitian ini hanya digunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan sangat bergantung pada metode yang digunakan dalam peramalan tersebut. Karena dengan metode yang berbeda akan diperoleh suatu hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi. Semakin kecil penyimpangan antara hasil ramalan dengan kenyataan yang terjadi berarti metode yang digunakan semakin baik. Peramalan kuantitatif dapat digunakan bila terdapat tiga kondisi yaitu (Makridakis, 1992; Lumbantobing, 2008):

1. Adanya informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa yang akan datang.

Secara umum, metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu (Santoso, 2009):

#### 1. Metode kausal (regresi)

Metode kausal yaitu memasukkan dan menguji variabel-variabel yang diduga mempengaruhi variabel dependent. Peramalan didasarkan atas

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hubungan sebab akibat (kausal), dengan demikian model akan lebih dari satu variabel.

#### 2. Metode runtun waktu

Metode runtun waktu berusaha untuk meramalkan masa depan dengan menggunakan data historis, dengan kata lain metode runtun waktu mencoba melihat apa yang terjadi pada suatu kurun waktu tertentu dan menggunakan data runtun waktu masa lalu untuk meramalkan. Metode ini didasarkan pada input data yang berupa data dengan basis waktu (harian, mingguan, bulanan dan lainnya).

#### c. Manfaat Peramalan

Manfaat peramalan dalam suatu penelitian yaitu melakukan analisa terhadap situasi yang akan diteliti untuk memperkirakan situasi yang akan terjadi dari sesuatu yang diteliti di masa depan. Peramalan merupakan suatu alat bantu dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Dalam hal ini penyusunan suatu rencana untuk mencapai tujuan atau sasaran suatu organisasi terdapat perbedaan waktu antara kegiatan apa saja yang perlu dilakukan, kapan waktu pelaksanaan dan oleh siapa dilaksanakan. Perencanaan dan peramalan sangat erat kaitannya, ini dapat dilihat dalam hal penyusunan rencana, dimana dalam penyusunan melibatkan masalah peramalan (Lumbantobing, 2008).

Peramalan merupakan dasar untuk menyusun rencana karena akan membantu dalam mengadakan analisis terhadap data dari masa lalu. Sehingga dengan metode peramalan akan memberikan cara pemikiran, pengerjaan yang teratur dan terarah serta perencanaan yang sistematis hingga memberikan ketepatan hasil analisis (Lumbantobing, 2008).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa manfaat dari peramalan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Membantu agar perencanaan suatu pekerjaan dapat diperkirakan dengan tepat.
2. Merupakan suatu pedoman dalam menentukan tingkat persediaan perencanaan dapat bekerja secara optimal.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Sebagai masukan untuk penentuan jumlah investasi.
4. Membantu menentukan pengembangan suatu pekerjaan untuk periode selanjutnya.

### 2.2 Metode Runtun Waktu

Ada beberapa metode analisis yang dapat digunakan untuk kegiatan peramalan, salah satunya yaitu menggunakan metode runtun waktu.

#### a. Pengertian Runtun Waktu

Runtun waktu adalah himpunan observasi berurut dalam waktu. Sedangkan analisa runtun waktu merupakan analisis sekumpulan data dalam suatu periode waktu yang lampau yang berguna untuk mengetahui atau meramalkan kondisi masa mendatang. Hal ini didasarkan pada perilaku manusia banyak dipengaruhi kondisi atau waktu sebelumnya. Sehingga faktor waktu memiliki peranan yang sangat penting (Wijono dkk, 2005).

Untuk dapat memahami pemodelan runtun waktu, perlu diketahui beberapa jenis data menurut waktu, yang dapat dibedakan sebagai berikut (Rosadi, 2006):

1. *Cross-section* data, yakni jenis data yang dikumpulkan pada sejumlah individu kategori untuk sejumlah variabel pada suatu titik waktu tertentu.
2. *Time series* (runtun waktu) data yakni jenis data yang dikumpulkan menurut urutan waktu dalam suatu rentang waktu tertentu.
3. *Panel Pooled data*, yakni jenis data dikumpulkan menurut urutan waktu dalam suatu interval waktu tertentu pada sejumlah individu/kategori. Model yang digunakan untuk pemodelan data tipe ini seperti model data panel, model runtun waktu multivariat.

Secara umum, metode runtun waktu bertujuan sebagai peramalan, pemodelan dan kontrol (Chatfield, 2001; Suhartono, 2007).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

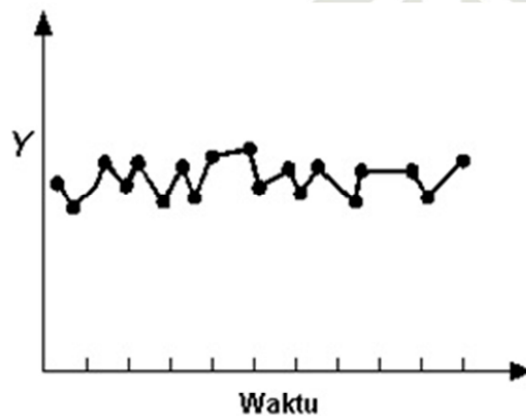
b.

**Bentuk-Bentuk Data Runtun Waktu**

Sebelum mengenal Metode peramalan untuk berbagai data runtun waktu maka diperkenalkan dengan bentuk-bentuk data. Pola data dalam analisis runtun waktu dibedakan menjadi empat yaitu:

1. Pola Horizontal

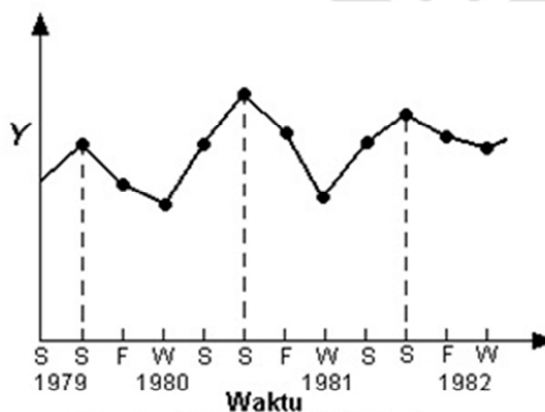
Pola ini disebut dengan pola yang stasioner, terjadi jika data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata dan varians yang konstan. Contoh grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2.1 Pola Data Horizontal**

2. Pola Musiman

Pola musiman terjadi jika suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman. misalnya: kuartal tahunan, bulanan atau hari-hari pada minggu tertentu. Contoh grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2.2 Pola Data Musiman**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

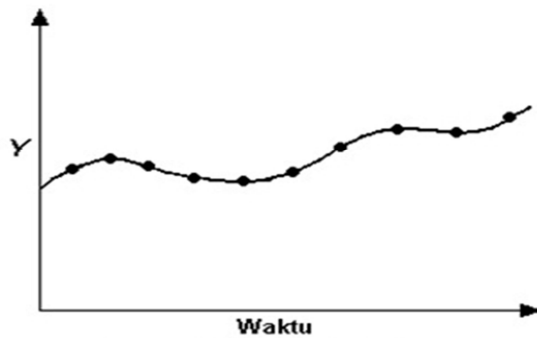


#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Pola Siklis

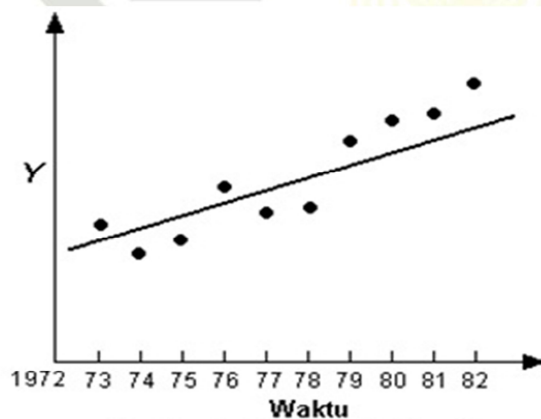
Pola siklis terjadi bila datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contoh grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.3 Pola Data Siklis

### 4. Pola Trend

Pola *trend* terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contoh grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.4 Pola Data *Trend*

### 2.3 Pembedaan (*Differencing*)

Pembedaan (*differencing*) digunakan untuk menstasionerkan data yang tidak stasioner khususnya data yang tidak stasioner dalam rata-rata (*mean*). Operator yang biasa digunakan dalam pembedaan adalah operator langkah mundur (*backward shift*). Notasi operator langkah mundur adalah:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$BY_t = Y_{t-1} \quad (2.1)$$

dengan

$Y_t$  adalah nilai variabel  $Y$  waktu  $t$

$Y_{t-1}$  adalah nilai variabel  $Y$  waktu  $t - 1$

$B$  adalah langkah mundur

Notasi  $B$  dan  $Y_t$  mempunyai pengaruh menggeser data 1 periode ke belakang. Apabila ada dua  $B$  pada  $Y_t$  maka menggeser data 2 periode ke belakang, dapat ditulis  $B^2Y_t = Y_{t-2}$  dan seterusnya.

Apabila suatu data runtun waktu tidak stasioner, maka data tersebut dapat dibuat mendekati stasioner dengan melakukan pembedaan orde pertama dari data runtun waktu. Rumus untuk *differencing* orde pertama adalah:

$$Y'_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (2.2)$$

dengan

$Y'_t$  adalah nilai variabel  $Y$  pada waktu  $t$  setelah *differencing*.

Dengan menggunakan operator langkah mundur, Persamaan (2.2) dapat ditulis menjadi:

$$\begin{aligned} Y'_t &= Y_t - BY_t \\ \text{Atau} \\ Y'_t &= (1 - B)Y_t \end{aligned} \quad (2.3)$$

Apabila stasioneritas tidak dicapai, dapat dilakukan *differencing* orde kedua yaitu:

$$Y''_t = Y'_t - Y'_{t-1} \quad (2.4)$$

Dengan operator langkah mundur, Persamaan (2.4) dapat ditulis:

$$\begin{aligned} Y''_t &= Y'_t - Y'_{t-1} \\ &= (Y_t - Y_{t-1}) - (Y_{t-1} - Y_{t-2}) \\ &= (Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}) \\ &= (1 - 2B + B^2)Y_t \\ &= (1 - B)^2Y_t \end{aligned} \quad (2.5)$$

Tujuan melakukan pembedaan adalah untuk mencapai stasioneritas, dan secara umum apabila terdapat pembedaan orde ke-d dapat ditulis:

$$(1 - B)^d Y_t \quad (2.6)$$

## 2.4 Klasifikasi Model Runtun Waktu

Salah satu pengelompokkan model-model runtun waktu dapat diberikan sebagai berikut:

### a. Model Stasioner

Model linier *time series* yang stasioner adalah model-model yang dapat digunakan untuk data-data yang stasioner. Data stasioner yaitu data yang mempunyai rata-rata nilainya tidak berubah setiap waktu (Santoso, 2005). Pada model stasioner, sifat-sifat statistiknya dimasa yang akan datang dapat diramalkan berdasarkan data *historis* yang telah terjadi dimasa yang lalu. Beberapa model runtun waktu stasioner adalah model *Autoregressive (AR)*, *Moving Average (MA)*, dan *Autoregressive Moving Average (ARMA)*.

### b. Model Non-Stasioner

Model non-stasioner adalah suatu model yang sifat statistiknya berubah dengan pergeseran waktu. Sedangkan data tidak stasioner terdapat pola data trend atau pola musiman (Santoso, 2005). Beberapa model runtun waktu *non-stationer* adalah model *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*, *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)*, dan lainnya.

## 2.5 Model Runtun Waktu Stasioner

Model stasioner adalah model data yang memiliki pergerakan rata-rata dan *varians* yang konstan atau tidak terdapat *trend* naik atau *trend* turun pada data. Selanjutnya, akan dijelaskan model-model runtun waktu yang stasioner, yaitu: (Hanke, 2009; Bowerman et al, 2005).



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**a. Model Autoregressive tingkat p atau  $AR(p)$**

$AR(p)$  adalah model linier yang paling dasar untuk proses yang stasioner, model ini dapat diartikan sebagai proses hasil regresi dengan dirinya sendiri, artinya model ini menggambarkan bahwa variabel *dependent* dipengaruhi oleh variabel *dependent* itu sendiri. Secara matematis didefinisikan sebagai berikut (Wahyuni, 2006):

$$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.7)$$

dengan

$Z_t$  adalah data pada periode  $t, t = 1, 2, \dots, n$

$Z_{t-i}$  adalah data pada periode  $t - i, i = 1, 2, \dots, p$

$\varepsilon_t$  adalah *error* pada periode  $t$

$\phi_0$  adalah suatu konstanta

$\phi_i$  adalah parameter *autoregressive* ke- $i, i = 1, 2, \dots, p$

pada umumnya, ada dua kasus  $AR$  yang sering dihadapi yaitu apabila  $p = 1$  dan  $p = 2$ , yaitu model  $AR(1)$  dan  $AR(2)$ . Berturut-turut untuk model  $AR(1)$  dan  $AR(2)$ . Dapat didefinisikan sebagai berikut:

**1. Model Autoregressive tingkat 1 atau  $AR(1)$**

Model *autoregressive* tingkat 1 atau  $AR(1)$ , secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$(1 - \phi_1 B)Z_t = \phi_0 + \varepsilon_t$$

$$Z_t - \phi_1 Z_{t-1} = \phi_0 + \varepsilon_t$$

$$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

dengan

$Z_t$  adalah data pada periode  $t$

$Z_{t-1}$  adalah data pada periode  $t - 1$

$\varepsilon_t$  adalah *error* pada periode  $t$

$\phi_0$  adalah suatu konstanta

$\phi_1$  adalah parameter *autoregressive* ke-1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2. Model *Autoregressive* tingkat 2 atau $AR(2)$

Model *autoregressive* tingkat 2 atau  $AR(2)$ , secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)Z_t &= \phi_0 + \varepsilon_t \\ Z_t - \phi_1 Z_{t-1} - \phi_2 Z_{t-2} &= \phi_0 + \varepsilon_t \\ Z_t &= \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \varepsilon_t\end{aligned}\quad (2.9)$$

dengan

- $Z_t$  adalah data pada periode  $t$
- $Z_{t-1}$  adalah data pada periode  $t - 1$
- $Z_{t-2}$  adalah data pada periode  $t - 2$
- $\varepsilon_t$  adalah *error* pada periode  $t$
- $\phi_0$  adalah suatu konstanta
- $\phi_1$  adalah parameter *autoregressive* ke-1
- $\phi_2$  adalah parameter *autoregressive* ke-2

Sedangkan untuk model  $AR(2)$  dan seterusnya hingga  $AR(p)$ , dapat dilanjutkan dengan mengikuti pola umum  $AR(p)$  pada persamaan (2.7).

## b. Model *Moving Average* tingkat $q$ atau $MA(q)$

Metode ini dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-ratanya kemudian menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Secara matematis didefinisikan sebagai berikut (Ward, 2006):

$$X_t = \theta_0 + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}, \quad (2.10)$$

dimana:

- $X_t$  adalah data pada periode  $t$ ;  $t = 1, 2, 3, \dots, n$
- $a_{t-i}$  adalah *error* pada periode  $t - i$ ;  $i = 1, 2, 3, \dots, p$
- $\phi_0$  adalah suatu konstanta
- $\phi_i$  adalah koefisien  $MA$  ke- $i$ ;  $i = 1, 2, 3, \dots, p$
- $a_t$  adalah *error* pada periode  $t$ .

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 1. Model *Moving Average* (MA(1))

Secara matematis model *Moving Average* tingkat 1 atau proses MA(1) didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} X_t &= \theta_0 + (1 - \theta_1 B) a_t \\ X_t &= \theta_0 - \theta_1 a_{t-1} + a_t \end{aligned} \quad (2.11)$$

dimana:

- $X_t$  adalah data pada periode  $t$ ;  $t = 1, 2, 3, \dots, n$
- $a_{t-1}$  adalah *error* pada periode  $t - 1$
- $\theta_0$  adalah suatu konstanta
- $\theta_1$  adalah koefisien MA ke 1
- $a_t$  adalah *error* pada periode  $t$ .

## 2. Model *Moving Average* (MA(2))

Secara matematis model *moving average* tingkat 2 atau proses MA(2) didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} X_t &= \theta_0 + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) a_t \\ X_t &= \theta_0 - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} + a_t \end{aligned} \quad (2.12)$$

dimana:

- $X_t$  adalah data pada periode  $t$ ;  $t = 1, 2, 3, \dots, n$
- $a_{t-1}$  adalah *error* pada periode  $t - 1$
- $a_{t-2}$  adalah *error* pada periode  $t - 2$
- $\theta_0$  adalah suatu konstanta
- $\theta_1$  adalah koefisien MA ke 1
- $\theta_2$  adalah koefisien MA ke 2
- $a_t$  adalah *error* pada periode  $t$ .

Sedangkan untuk model *moving average* tingkat 3 atau MA(3), MA(4), MA(5) dan seterusnya hingga MA( $q$ ), maka dapat dilanjutkan dengan mengikuti model umum *moving average* tingkat  $q$  atau MA( $q$ ) pada persamaan (2.7).



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c.

**Model Autoregressive and Moving Average (ARMA( $p, q$ ))**

Model kombinasi antara AR( $p$ ) dengan MA( $q$ ) dapat dinyatakan sebagai model ARMA( $p, q$ ), dengan bentuk umumnya yaitu (Makridakis dkk., 1999):

$$X_t = \phi_0 + \phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_p X_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}, \quad (2.13)$$

dimana:

- $X_t$  adalah data pada periode  $t, t = 1, 2, 3, \dots, n$
- $X_{t-i}$  adalah data pada periode  $t - i, i = 1, 2, 3, \dots, p$
- $a_t$  adalah *error* pada periode  $t$
- $\phi_0$  adalah suatu konstanta
- $\phi_i$  adalah parameter *autoregressive* ke- $i, i = 1, 2, 3, \dots, p$
- $\theta_i$  adalah parameter *MA* tingkat  $i$  dan  $i = 1, 2, 3, \dots, q$
- $a_{t-i}$  adalah *error* pada periode  $t - i, i = 1, 2, 3, \dots, q$

**1. Model Autoregressive Moving Average (ARMA(1,1))**

Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) merupakan kombinasi antara AR(1) dan MA(1), yang secara sistematis didefinisikan sebagai berikut:

$$X_t = \phi_0 + \phi_1 X_{t-1} + a_t - \theta_1 a_{t-1}, \quad (2.14)$$

dimana:

- $X_t$  adalah data pada periode  $t, t = 1, 2, 3, \dots, n$
- $X_{t-1}$  adalah data pada periode  $t - 1$
- $a_t$  adalah *error* pada periode  $t$
- $\phi_0$  adalah suatu konstanta
- $\phi_1$  adalah parameter *autoregressive* ke-1
- $\theta_1$  adalah parameter *Moving Average* tingkat 1
- $a_{t-1}$  adalah *error* pada periode  $t - 1$ .

Untuk Model ARMA(1,2), ARMA(1,3) dan seterusnya dapat mengikuti pola umum ARMA( $p, q$ ) pada persamaan (2,10).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.6 Model Runtun Waktu Non-Stasioner

Apabila model non-stasioner ditambahkan pada proses campuran ARMA maka modelnya menjadi  $ARIMA(p, d, q)$ , sehingga model ini merupakan model yang non-stasioner. Secara matematis didefinisikan:

$$Z_t = \phi_0 + (1 + \phi_1)Z_{t-1} + (\phi_2 - \phi_1)Z_{t-2} + \dots + (\phi_p - \phi_{p-1})Z_{t-p} - \phi_p Z_{t-p-1} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (2.16)$$

dengan

$Z_t$  adalah data pada periode  $t, t = 1, 2, \dots, n$

$Z_{t-i}$  adalah data pada periode  $t - i, i = 1, 2, \dots, p$

$\phi_0$  adalah suatu konstanta

$\phi_i$  adalah parameter *AR* ke- $i, i = 1, 2, \dots, p$

$\theta_j$  adalah parameter *MA* ke- $j, j = 1, 2, \dots, q$

$a_t$  adalah *error* pada periode  $t$

$a_{t-j}$  adalah *error* pada periode  $t - j, j = 1, 2, \dots, q$

### a. Model Autoregressive Integrated Moving Average(1,1,0)

Model ini ditulis dalam bentuk matematis yaitu:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - B)Z_t = \phi_0 + a$$

$$(1 - B - \phi_1 B + \phi_1 B^2)Z_t = \phi_0 + a$$

$$Z_t - Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-1} + \phi_1 Z_{t-2} = \phi_0 + a$$

$$Z_t = \phi_0 + Z_{t-1} + \phi_1 Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + a_t \quad (2.15)$$

dengan

$Z_t$  adalah data pada periode  $t, t = 1, 2, \dots, n$

$Z_{t-1}$  adalah data pada periode  $t - 1$

$\phi_0$  adalah suatu konstanta

$\phi_1$  adalah parameter *autoregressive* ke-1

$a_t$  adalah *error* pada periode  $t$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b.

**Model Autoregressive Integrated Moving Average(1,1,1)**

Persamaan untuk kasus ARIMA(1,1,1) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}(1 - \phi_1 B)(1 - B)Z_t &= \phi_0 + (1 - \theta_1 B)a_t \\ (1 - B - \phi_1 B + \phi_1 B^2)Z_t &= \phi_0 - \theta_1 a_{t-1} + a_t \\ Z_t - Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-1} + \phi_1 Z_{t-2} &= \phi_0 - \theta_1 a_{t-1} + a_t \\ Z_t &= \phi_0 + Z_{t-1} + \phi_1 Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} - \theta_1 a_{t-1} + a_t\end{aligned}\quad (2.16)$$

dengan

$Z_t$  adalah data pada periode  $t, t = 1, 2, \dots, n$

$Z_{t-1}$  adalah data pada periode  $t - 1$

$\phi_0$  adalah suatu konstanta

$\phi_1$  adalah parameter *autoregressive* tingkat 1

$\theta_1$  adalah parameter *moving average* tingkat 1

$a_t$  adalah *error* pada periode  $t$

$a_{t-1}$  adalah *error* pada periode  $t - 1$

c.

**Model Autoregressive Integrated Moving Average(0,1,1)**

$$\begin{aligned}(1 - B)^1 X_t &= \phi_0 + (1 - \theta_1 B)a_t \\ (X_t - X_t B) &= \phi_0 + a_t - \theta_1 B a_t \\ X_t - X_{t-1} &= \phi_0 + a_t - \theta_1 a_{t-1} \\ X_t &= \phi_0 + X_{t-1} + a_t - \theta_1 a_{t-1}\end{aligned}\quad (2.17)$$

dengan

$X_t$  adalah data pada periode  $t, t = 1, 2, \dots, n$

$X_{t-1}$  adalah data pada periode  $t - 1$

$a_{t-1}$  adalah data pada periode  $t - 1$

$\phi_0$  adalah suatu konstanta

$\theta_1$  adalah koefisien *moving average* ke 1

$a_t$  adalah *error* pada periode  $t$



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.7 Tahap-Tahap Metode Box-Jenkins

Tahap-tahap dalam prosedur Box-Jenkins secara lengkap adalah sebagai berikut (Box-Jenkins, 1970; Delurgio, 1998):

- a. Identifikasi model
- b. Estimasi parameter model
- c. Verifikasi model
- d. Menggunakan model untuk peramalan

### Tahap 1. Identifikasi Model

Identifikasi kestasioneran data dapat dilihat melalui plot data aktual ataupun ACF dan PACF nya. Pada model  $AR(p)$ , grafik ACF digunakan untuk menentukan kestasioneran data *time series* yang digunakan, yaitu dengan melihat lag-lagnya yang turun secara eksponensial. Sedangkan grafik PACF digunakan untuk menentukan model dari data *time series* yang digunakan, yaitu dengan melihat pada lag berapa fungsi terputus.

Grafik ACF dan PACF dalam hal ini juga dapat di buktikan melalui cara matematis, Berikut rumus ACF dan PACF dalam menghitung lag-lag secara manual. Secara matematis lag pada ACF dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$r_k = \sum_{t=1}^{n-k} \frac{(Z_t - \bar{Z})(Z_{t+1} - \bar{Z})}{(Z_t - \bar{Z})^2} \quad (2.18)$$

dimana :  $r_k$  : Fungsi pada himpunan (ACF) di bentuk dengan himpunan

( $r_k$ ;  $J=0$ , dengan  $\rho = 1$ )

$Z_t$ : Data pada waktu  $t$

$\bar{Z}$  : Rata-Rata

$Z_{t+1}$ : Data pada waktu  $t+1$

Selanjutnya PACF yang ditulis dengan notasi ( $\phi_{kk}$ ;  $k = 1, 2, \dots$ ) yaitu himpunan PACF untuk lag pada PACF dapat di definisikan sebagai berikut:

$$\phi_{kk} = \frac{|P_k^*|}{|P_k|} \quad (2.19)$$

dimana  $P_k$  : Matrik Autokorelasi  $K \times K$

$P_k^*$  : adalah  $P_k$  dengan kolom terakhir

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Selain itu ada juga uji yang bisa digunakan dalam melihat kestasioneran data, yaitu uji unit root. Pengujian akar unit merupakan tahap awal sebelum melakukan estimasi model time series. Pemahaman tentang pengujian akar unit ini mengandung arti bahwa setiap data *time series* yang akan dianalisis akan menimbulkan *spurious* dalam hasil analisisnya karena terkadang terdapat variabel yang memiliki *unit root*. Oleh karena itu, pengujian akar unit dilakukan dengan tujuan mengetahui kestasioneran data *time series* yang akan dianalisis. Stasioneritas merupakan prasyarat penting dalam model ekonometrika untuk data *time series*. Data stasioner adalah data yang menunjukkan *mean*, *varians*, dan *covarians* (pada variasi lag) tetap sama pada waktu kapan saja data tersebut digunakan atau dibentuk, hal ini berarti model time series yang stasioner dapat dikatakan lebih stabil. Dalam hal ini uji unit root juga terbagi dalam beberapa bagian, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Uji Augmented Dickey Fuller (ADF)

Uji ADF dilakukan berdasarkan persamaan berikut:

$$\Delta Z_t = a_0 + a_1 Z_{t-1} + \sum_{i=1}^n a_i \Delta Z_{t-1} + e_t \quad (2.21)$$

dengan  $a_i$ ; ( $i = 1, \dots, n$ ) adalah parameter,  $t$  adalah variabel terhadap waktu dan  $e_t$  adalah *error*. Penguji hipotesis untuk uji ADF ini yaitu:

$H_0$ : Times series memiliki unit root (time series tidak stasioner)

$H_1$ : Times series tidak memiliki unit root (time series stasioner)

Pengujian hipotesis ini yaitu dengan membandingkan nilai mutlak statistik- $t$  dengan nilai mutlak MacKinnon. Jika nilai mutlak statistik- $t >$  dari nilai mutlak MacKinnon dengan tingkat kepercayaan yang ditentukan, maka tolak  $H_0$ . Berarti bahwa *time series* tersebut stasioner, begitupun sebaliknya (Brocklebank dkk., 2003).

#### 2. Uji Philips Perron (PP)

Uji statistik PP yaitu uji statistik- $t$  yang dikenalkan oleh Dickey Fuller, dengan membandingkan nilai kritik MacKinnon (Maddala, 1992). Dalam uji ini

menggunakan pengujian hipotesis yang sama dengan uji ADF, uji PP mempunyai persamaan sebagai berikut:

$$\Delta Z_t = a_0 + a_1 Z_{t-1} + e_t \quad (2.21)$$

dengan  $a_0, a_1$  adalah parameter,  $t$  adalah variabel terhadap waktu dan  $e_t$  adalah variabel terhadap waktu dan  $e_t$  adalah *error*.

### 3. Uji Kwiatkowski Philips Schmidt Shin (KPSS)

Uji KPSS ini mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$Z_t = a'_0 + a'_t \quad (2.22)$$

dengan pengujian hipotesis yang digunakan untuk uji KPSS ini adalah:

$H_0$ : Times series tidak memiliki unit root ( time series stasioner )

$H_1$ : Times series memiliki unit root ( time series tidak stasioner )

Untuk menguji hipotesis ini, maka nilai kritik MacKinnon akan digunakan sebagai perbandingan dengan nilai statistik-t oleh KPSS. Jika nilai mutlak statistik-t < dari nilai mutlak MacKinnon dengan tingkat kepercayaan yang ditentukan, maka tolak  $H_0$ . Berarti bahwa time series tersebut stasioner, begitupun sebaliknya (Wai dkk.,2008).

Dalam kehidupan nyata lebih banyak ditemui data-data nonstasioner daripada data yang stasioner. Secara umum, bentuk data nonstasioner dapat distasionerkan dengan cara *differencing* yaitu dengan mencari selisih satu atau dengan derajat tertentu terhadap data aktual sebelumnya. Secara matematis, selisih dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\Delta_t = Z_t - Z_{t-1} \quad (2.23)$$

Pada Persamaan (2.8),  $\Delta_t$  merupakan barisan selisih,  $Z_t$  merupakan data pada waktu,  $Z_{t-1}$  merupakan data pada waktu  $t - 1$ .

## Tahap 2. Estimasi Parameter Dalam Model

Setelah melakukan proses identifikasi dan memperoleh model sementara maka langkah selanjutnya adalah mengestimasi parameter model sementara



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tersebut menggunakan metode kuadrat terkecil. Konsep dasar pada metode kuadrat terkecil adalah dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat *error* atau galatnya. Jumlah kuadrat *error* untuk persamaan runtun waktu orde satu analog dengan persamaan kuadrat *error* pada regresi linear sederhana. Secara umum persamaan regresi linier sederhana adalah (Neter, dkk: h.26):

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta x_i \quad i = 1, 2, \dots \quad (2.24)$$

Persamaan jumlah kuadrat *error* pada regresi linier sederhana adalah:

$$J = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.25)$$

Misalkan pada model  $AR(1)$ , maka  $\hat{y}_i$  diganti dengan  $Z_t$ ,  $e_i$  dengan  $\varepsilon_t$ ,  $\beta_0$  dengan  $\phi_0$ ,  $\beta$  dengan  $\phi_1$ ,  $x_i$  dengan  $Z_{t-1}$ . Maka persamaan jumlah kuadrat *error* nya menjadi:

$$J = \sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2 = \sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2 \quad (2.26)$$

untuk model persamaan berikut:

$$\hat{Z}_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} \quad (2.27)$$

dengan mensubstitusikan pada Persamaan (2.27) ke Persamaan (2.26), maka jumlah kuadrat *error* menjadi:

$$J = \sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2 = \sum_{t=1}^n (Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})^2 \quad (2.28)$$

Selanjutnya untuk meminimumkan jumlah kuadrat *error*, berarti meminimumkan Persamaan (2.28) dengan cara menurunkan terhadap  $\phi_0$  dan  $\phi_1$  dan persamaannya sama dengan nol.

- a. Turunan fungsi  $J$  terhadap  $\phi_0$

$$\frac{\partial J}{\partial \phi_0} = 0$$

$$\frac{\partial J}{\partial \phi_0} = \frac{\partial}{\partial \phi_0} \sum_{t=1}^n (Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})^2 = 0$$

$$2 \sum_{t=1}^n (Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})(-1) = 0$$

$$\sum_{t=1}^n Z_t - \sum_{t=1}^n \phi_0 - \phi_1 \sum_{t=1}^n Z_{t-1} = 0$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\sum_{t=1}^n Z_t - \phi_1 \sum_{t=1}^n Z_{t-1} = n\phi_0$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{n} - \phi_1 \sum_{t=1}^n \frac{Z_{t-1}}{n} = \phi_0$$

$$\phi_0 = \bar{Z}_t - \phi_1 \bar{Z}_{t-1} \quad (2.29)$$

b.

Turunan fungsi  $J$  pada Persamaan (2.28) terhadap  $\phi_1$

$$\frac{\partial J}{\partial \phi_1} = 0$$

$$\frac{\partial J}{\partial \phi_1} = \frac{\partial}{\partial \phi_1} \sum_{t=1}^n (Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})^2 = 0$$

$$-2 \sum_{t=1}^n (Z_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1})(Z_{t-1}) = 0$$

$$\sum_{t=1}^n (Z_t Z_{t-1} - \phi_0 \sum_{t=1}^n Z_{t-1} - \phi_1 \sum_{t=1}^n (Z_{t-1})^2) = 0$$

$$\sum_{t=1}^n Z_t Z_{t-1} - \frac{\sum_{t=1}^n Z_t}{n} \sum_{t=1}^n Z_{t-1} - \phi_1 \left( \sum_{t=1}^n (Z_{t-1})^2 - \frac{(\sum_{t=1}^n Z_{t-1})^2}{n} \right) = 0$$

Substitusikan persamaan koefisien  $\phi_0$  kedalam persamaan diatas sehingga diperoleh persamaan koefisien  $\phi_1$

$$\phi_1 = \frac{\sum_{t=1}^n Z_t Z_{t-1} - (\sum_{t=1}^n Z_t) \frac{(\sum_{t=1}^n Z_{t-1})}{n}}{(\sum_{t=1}^n (Z_{t-1})^2) - \frac{(\sum_{t=1}^n Z_{t-1})^2}{n}} \quad (2.30)$$

Setelah penaksiran dilakukan dan parameter diperoleh, langkah berikutnya adalah menguji parameter model dengan cara membandingkan  $P - value$  pada setiap parameter model dengan level toleransi ( $\alpha$ ) dalam pengujian hipotesis, dengan hipotesis:

$H_0$ : Parameter model tidak signifikan dalam model

$H_1$ : Parameter model signifikan dalam model

Parameter model dikatakan signifikan apabila  $P - value < \alpha$  atau tolak  $H_0$ , dan terima  $H_1$ .

### Tahap 3. Verifikasi Model

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan uji diagnostik, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah spesifikasi modelnya sudah layak digunakan atau belum. Untuk mengetahui model yang layak dapat dilakukan dengan melakukan uji independensi residual dan uji kenormalan residual.

#### a. Uji Independensi Residual

Uji independensi residual dilakukan untuk mendeteksi indenpendensi residual antar lag yang residual dapat dilakukan dengan melihat pasangan ACF dan PACF residual yang dihasilkan dari model. Selain dengan menggunakan ACF dan PACF residual, independensi residual dapat juga dilihat pada kerandoman residual. Kerandoman residual diketahui dengan membandingkan nilai  $P - value$  pada output proses *Ljung-Box* dengan selang kepercayaan ( $\alpha$ ) yang digunakan dalam uji hipotetesis:

$H_0$ : Residual model mengikuti proses random

$H_1$ : Residual model tidak mengikuti proses random

Apabila  $P - value > \alpha$  maka terima  $H_0$  dan apabila  $P - value < \alpha$  maka tolak  $H_0$ .

#### b. Uji Kenormalan Residual

Uji kenormalan residual dapat dilakukan dengan melihat histogram residual yang dihasilkan oleh model. Model yang layak digunakan untuk peramalan adalah model yang telah mengikuti pola kurva normal.

#### c. Uji *Akaike Information Criteria* (AIC) dan *Schwart Criteria* (SC)

Selanjutnya, jika model yang dihasilkan lebih dari satu maka dilakukan uji *Akaike Information Criteria* (AIC) dan *Schwart Criteria* (SC) dengan



menentukan nilai yang minimum (Bierens, 2006). Untuk memperoleh nilai AIC dan SC, Penulis menggunakan *software Eview*.

$$AIC = \left( -2l/n \right) + \left( 2K/n \right) \quad (2.31)$$

$$SC = \left( -2l/n \right) + \left( (K \log n)/n \right) \quad (2.32)$$

Dengan :

K adalah jumlah parameter

n adalah jumlah data

L adalah nilai likelihood

#### Tahap 4. Penerapan Model Untuk Peramalan

Tahap terakhir dalam metode Box-Jenkins yaitu menggunakan metode terpilih untuk peramalan. Model terbaik yang diperoleh pada tahap verifikasi digunakan untuk melakukan peramalan yang meliputi data *training*, data *testing* dan peramalan. Pada tahap peramalan data *training*, yang digunakan yaitu data aktual, sedangkan untuk peramalan data *testing*, data yang digunakan tidak ada unsur data aktual tetapi data hasil peramalan data *training*. Selanjutnya pada tahap peramalan, data yang digunakan yaitu data hasil peramalan pada data *testing*. Misalnya, model yang diperoleh adalah model AR(1) maka tahap peramalan tersebut sebagai berikut:

- a. Peramalan data *training*

$$\hat{X}_2 = \phi_0 + \phi_1 X_1 \quad (2.32)$$

Begitu seterusnya hingga data terakhir pada data *training*.

- b. Peramalan data *testing*

$$\hat{X}_t = \phi_0 + \phi_1 \hat{x}_{t-1} \quad (2.33)$$

$\hat{X}_{t-1}$  adalah data terakhir hasil peramalan pada data *training*.

- c. Peramalan untuk waktu yang akan datang.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Model matematis untuk tahap peramalan ini sama dengan model matematis data *testing* pada persamaan (2.33), tetapi  $\hat{X}_{t-1}$  adalah data terakhir hasil peramalan pada data *testing*.

d. Menghitung *Mean Absolut Percentage Error (MAPE)*

Setelah model dipilih, hitung nilai *mean absolut percentage error (MAPE)* dengan rumus:

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t} \quad (2.34)$$

Dengan mengingat tingkat persentase *error* yang baik untuk peramalan adalah dibawah 20%.

## 2.8 Pengertian Tindak Kriminalitas

Kriminal berasal dari kata “crimen” yang berarti kejahatan. Kriminalitas merupakan segala macam bentuk tindakan dan perbuatan yang merugikan secara ekonomis dan psikologis yang melanggar hukum yang berlaku dalam negara Indonesia serta norma-norma sosial dan agama. Dalam Proses hukum pidana, terdapat prosedur atau hukum acara yang saat ini diatur dalam UU Nomor 8 Tahun 1981 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP). Untuk lebih memahaminya, upaya hukum untuk kasus pidana umum adalah sebagai berikut (Visimedia, 2016):

- (a) Laporan
- (b) Penyelidikan
- (c) Penyidik
- (d) Penangkapan
- (e) Penahanan
- (f) Penggeledahan
- (g) Penyitaan
- (h) Bantuan hukum
- (i) Pra penuntutan dan penuntutan
- (j) Praperadilan

## 2.9 Bentuk-Bentuk Tindakan Kriminalitas

Tindakan kriminal umumnya dilihat bertentangan dengan norma hukum, norma sosial dan norma agama yang berlaku di masyarakat. Bentuk-bentuk tindak kriminal seperti:

### a. Pencuri

Pencuri berasal dari kata dasar curi yang berarti sembunyi-sembunyi atau diam-diam dan pencuri adalah orang yang melakukan kejahatan pencurian. Dengan demikian pengertian pencurian adalah orang yang mengambil milik orang lain secara sembunyi-sembunyi atau diam-diam dengan jalan yang tidak sah. (Poerwardarminta, 1984:217). Pencurian melanggar pasal 352 KUHP (Kitab Undang-undang Hukum Pidana) dengan ancaman hukuman maksimal 15 (lima belas) tahun penjara.

### b. Tindak asusila

Asusila adalah perbuatan atau tingkah laku yang menyimpang dari norma-norma atau kaidah kesopanan yang saat ini banyak mengintai kaum wanita. Tindak kriminal tersebut hukumannya penjara paling lama 2 th 8 bln tercantum dalam pasal 289 Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP ) tentang perbuatan asusila dengan ancaman hukuman 9 tahun penjara.

### c. Pencopetan

Pencopetan memiliki pengertian yaitu kegiatan negatif mencuri barang berupa uang dalam saku, dompet, tas, handphone dan lainnya milik orang lain atau bukan haknya dengan cepat, tangkas dan tidak diketahui oleh korban maupun orang di sekitarnya (<http://bahasa.cs.ui.ac.id>). Tindak kriminal ini memenuhi pasal 365 KUHP dengan ancaman hukuman maksimal 15 tahun penjara (Soenarto, 1994:220).

### d. Penjambretan

Penjambretan merupakan perbuatan atau tindakan negatif dengan merampas harta berharga milik orang lain secara paksa sehingga menimbulkan kerugian materi bagi korban. penjambretan merupakan tindak kriminal yang memenuhi pasal 365 ayat 3 KUHP dengan ancaman hukuman 15 tahun penjara (Soenarto, 1994:221).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- e. Penodongan dengan senjata tajam/api  
Bentuk kriminal merupakan perampasan harta benda milik korban dilakukan dengan mengancam dengan melakukan penodongan senjata api sehingga korban yang mengalami ketakutan menyerahkan harta benda miliknya. Tindak kriminal ini memenuhi pasal 368 dengan ancaman hukuman maksimal 10 tahun penjara (Soenarto, 1994:206).
- f. Penganiayaan  
Penganiayaan ialah dengan sengaja menyebabkan sakit atau luka pada orang lain. Akan tetapi suatu perbuatan yang menyebabkan sakit atau luka pada orang lain, tidak dapat dianggap sebagai penganiayaan kalau perbuatan itu dilakukan untuk menambah keselamatan badan. (M.H. Tirtaamidjaja, 1955: 180) penganiayaan memenuhi pasal 351 KUHP (Kitab Undang-undang Hukum Pidana) dengan ancaman hukuman pidana penjara paling lama dua tahun delapan bulan (Soenarto, 1994:226) 16.
- g. Pembunuhan  
Pembunuhan adalah perbuatan yang menghilangkan atau mencabut nyawa seseorang. Pengertian pembunuhan seperti ini dimaknai bahwa perbuatan pidana pembunuhan tidak diklasifikasi apakah dilakukan dengan sengaja, atau tidak sengaja dan atau semi sengaja. (Wahbah Zuhali, 1989: 217). Tindak kriminal pembunuhan tercantum dalam pasal 388 KUHP (Kitab Undang-undang Hukum Pidana) dengan sanksi hukuman pidana mati atau pidana penjara seumur hidup atau selama waktu tertentu, paling lama dua puluh tahun (Soenarto, 1994:211).
- h. Penipuan  
Penipuan adalah tindakan seseorang dengan tipu muslihat, rangkaian kebohongan, nama palsu dan keadaan palsu dengan maksud menguntungkan diri sendiri dengan tiada hak. Rangkaian kebohongan ialah susunan kalimat-kalimat bohong yang tersusun demikian rupa yang merupakan cerita sesuatu yang seakan-akan benar. (R. Sugandhi, 1980 : 396). Di dalam KUHP tepatnya pada Pasal 378 KUHP ditetapkan kejahatan penipuan dengan ancaman pidana penjara paling lama 4 tahun (Soenarto, 1994:140).

i.

### Korupsi

Kartono (1983) memberi batasan korupsi sebagai tingkah laku individu yang menggunakan wewenang dan jabatan guna menceduk keuntungan pribadi, mengabaikan kepentingan umum dan negara. korupsi dalam pengertian sosiologis sebagai: Penggunaan yang korup dari kekuasaan yang dialihkan, atau sebagai penggunaan secara diam-diam kekuasaan yang dialihkan berdasarkan wewenang yang melekat pada kekuasaan itu atau berdasarkan kemampuan formal, dengan 17 merugikan tujuan-tujuan kekuasaan asli dan dengan menguntungkan orang luar atas dalih menggunakan kekuasaan itu dengan sah Hamzah(1991). Tindak pidana korupsi memenuhi pasal 209 KUHP (Kitab Undang-undang Hukum Pidana) dengan hukuman 4 tahun penjara (Soenarto, 1994:269).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Bab III dalam penelitian ini menjelaskan tentang metode penelitian yang penulis gunakan yaitu studi lapangan dan studi pustaka. Metode studi lapangan yaitu metode pengumpulan data dengan cara pengambilan data ke Lapas IIA Pekanbaru. Sedangkan metode studi pustaka (*literature*) yaitu penulis mengumpulkan, memilih dan menganalisis serta menelaah sumber pustaka dengan cara membaca buku-buku yang berkaitan dengan runtun waktu, kemudian melakukan analisis data dengan metode Box-Jenkins.

#### 3.1 Jenis dan Sumber Data Penelitian

a. Jenis Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data runtun waktu, yaitu data tindak narapidana yang terdiri dari narapidana dewasa perempuan dan laki-laki di lapas II A Pekanbaru Riau dari tahun 2013 sampai 2018.

b. Sumber Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah jumlah data jumlah tindak narapidana Pekanbaru yang diperoleh dari Lapas kelas II A Pekanbaru dari tahun 2013 sampai 2018.

#### 3.2 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode runtun waktu (Box-Jenkins). Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* statistika yaitu E-views dan Minitab. Adapun tahap-tahap yang digunakan untuk menganalisis data menggunakan metode Box-Jenkins adalah sebagai berikut:

##### Tahap 1. Identifikasi Model

Tahap penelitian ini yaitu menggunakan data masa lalu untuk mengidentifikasi kestasioneran data. Pada tahap ini akan dicari model yang



dianggap sesuai dengan data. Tahap ini diawali dengan pembuatan grafik data asli, pembuatan grafik fungsi autokorelasi (ACF) dan pembuatan grafik fungsi autokorelasi parsial (PACF) dengan bantuan *software* Minitab. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan kestasioneran data dengan melihat plot data aktual, jika pergerakan rata-rata dan varians pada plot data aktual adalah konstan maka dikatakan sudah stasioner. Jika data tidak stasioner maka perlu dilakukan *differencing* hingga data stasioner.

Kestasioneran data dapat dilihat dari plot *ACF* dan *PACF*, dengan melihat apakah plot *ACF* dan *PACF* sudah mengikuti pola eksponensial atau sinus. Jika data sudah stasioner maka model sementara dapat ditentukan berdasarkan plot *ACF* dan *PACF*. Model  $AR(p)$  adalah jika pada plot *PACF* terpankas di lag  $p$  dan plot *ACF* turun secara eksponensial atau sinus. Model  $MA(q)$  adalah jika pada plot *ACF* terpotong di lag  $q$  dan plot *PACF* turun secara eksponensial atau sinus. Model  $ARMA(p, q)$  adalah jika pada plot *ACF* dan *PACF* terpotong di lag  $(p)$  dan  $(q)$ . Model  $ARIMA(p, d, q)$  dan model  $SARIMA(P, D, Q)^{12}$  adalah model untuk data yang tidak stasioner.

## Tahap 2. Estimasi Parameter

Estimasi parameter dilakukan jika model sementara sudah diperoleh. Setelah nilai parameter ditentukan tahap berikutnya adalah menentukan apakah parameter tersebut signifikan dalam model yang diperoleh dengan membandingkan nilai  $p$  setiap parameter dengan taraf signifikan 5%.

## Tahap 3. Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan diagnostik dilakukan apakah model yang diperoleh layak digunakan untuk tahap berikutnya yaitu tahap peramalan. Ada dua uji residual model yang digunakan pada tahap ini yaitu uji independensi dan kenormalan residual. Pada uji independensi akan dilihat grafik *ACF* dan *PACF* residual yang dihasilkan oleh model. Selanjutnya untuk uji kerandoman residual yaitu dengan membandingkan nilai  $P$ -value pada output proses *Ljung Box Pierce* dengan selang kepercayaan yang digunakan dalam uji hipotesis.

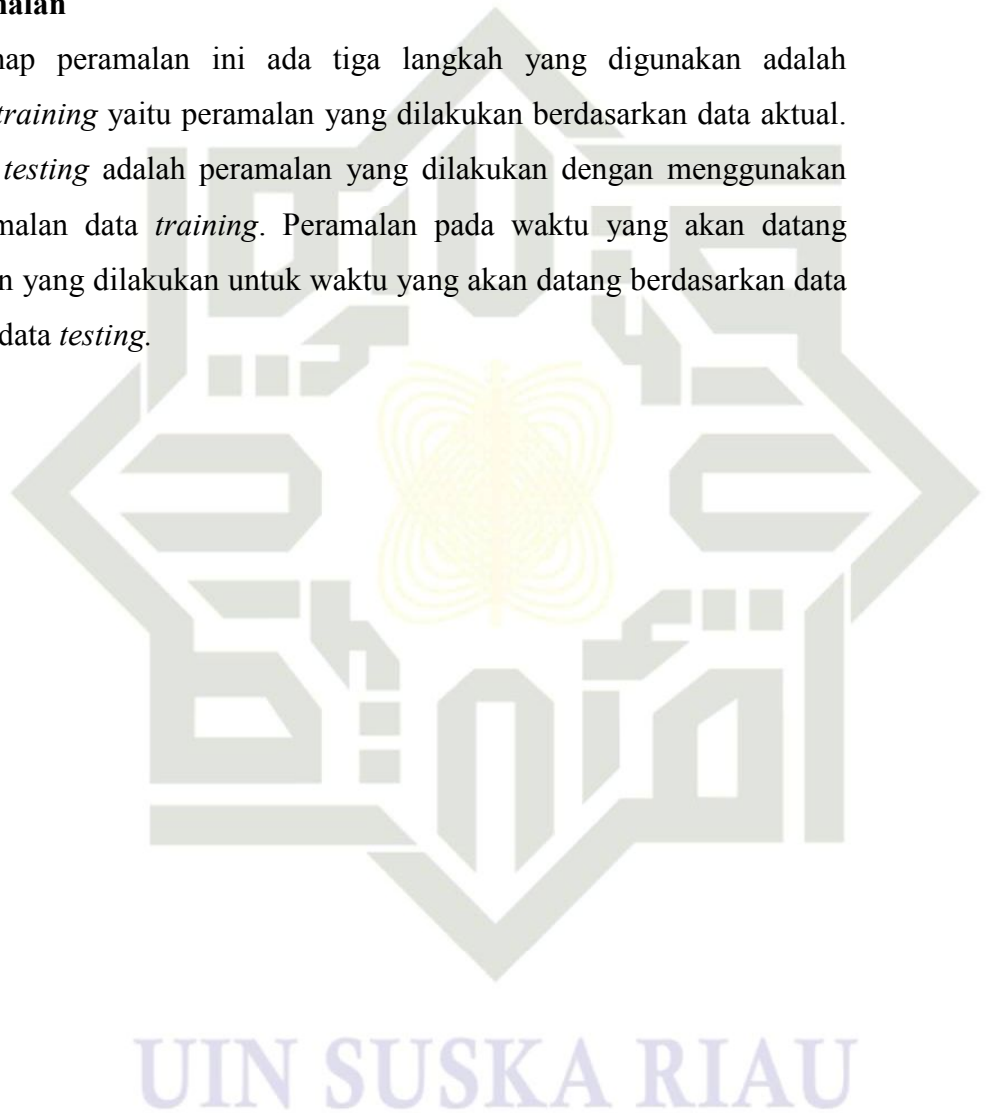
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sedangkan uji kenormalan residual dilakukan dengan melihat plot histogram residual model. Jika histogram residual telah mengikuti pola kurva normal, maka asumsi kenormalan telah dipenuhi. Jika model yang dihasilkan lebih dari satu, maka dilakukan uji AIC dan SC dengan memilih nilai yang paling minimum dengan bantuan *software Eview*.

#### Tahap 4. Peramalan

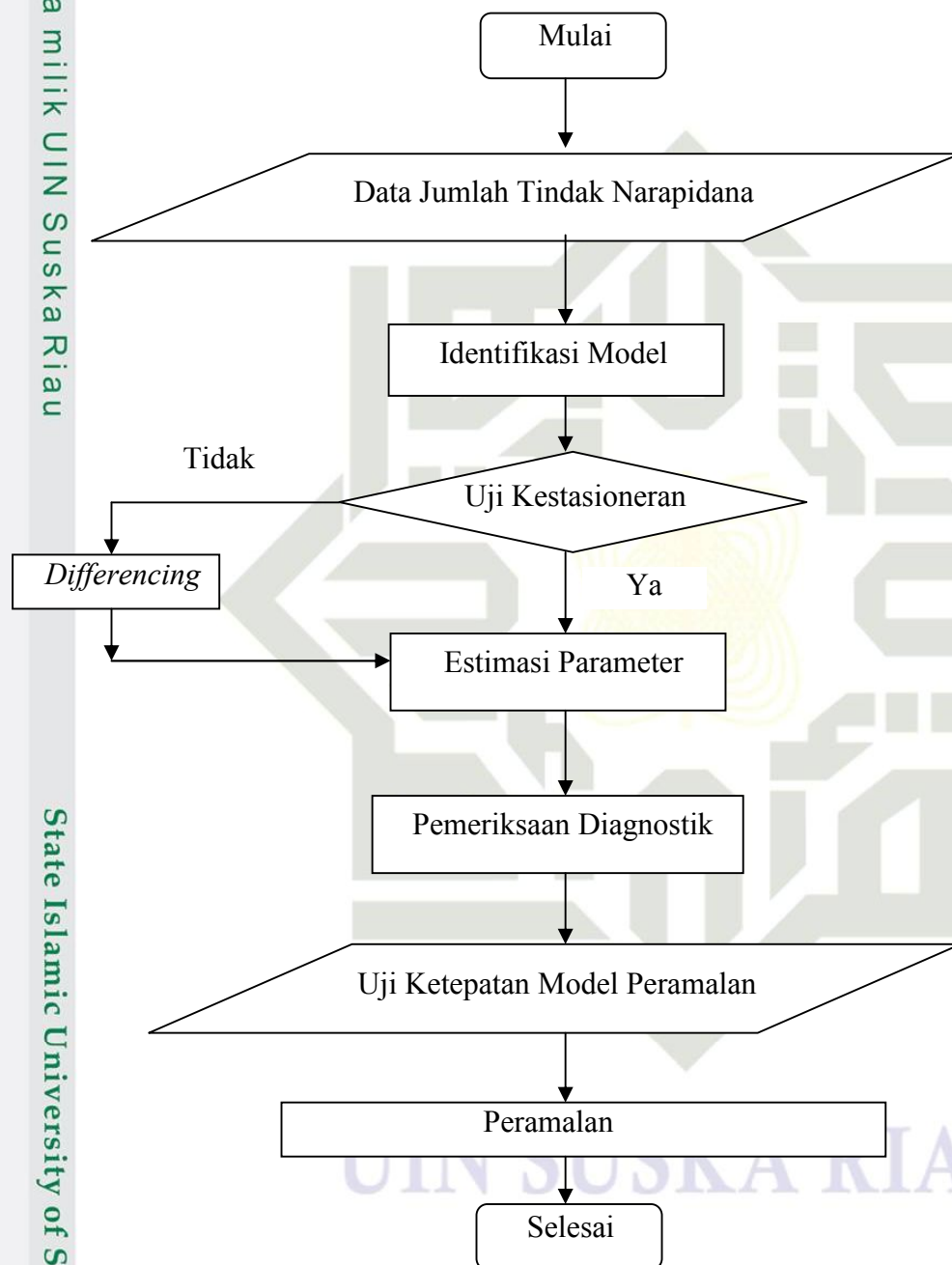
Pada tahap peramalan ini ada tiga langkah yang digunakan adalah peramalan data *training* yaitu peramalan yang dilakukan berdasarkan data aktual. Peramalan data *testing* adalah peramalan yang dilakukan dengan menggunakan data hasil peramalan data *training*. Peramalan pada waktu yang akan datang adalah peramalan yang dilakukan untuk waktu yang akan datang berdasarkan data hasil peramalan data *testing*.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Langkah-langkah pengumpulan data dan pembentukan model peramalan dapat digambarkan dalam *flowchart* sebagai berikut:



**Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian**



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan melalui Model *ARIMA* yang telah dilakukan pada Bab IV sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa model *forecasting* yang sesuai untuk jumlah narapidana di lapas kelas II A Kota Pekanbaru adalah model *ARIMA* (0,1,1). Berdasarkan hasil peramalan dengan menggunakan *ARIMA*(0,1,1) dapat kita lihat bahwa jumlah narapidana di lapas kelas II A Kota Pekanbaru untuk waktu yang akan datang setiap bulannya mengalami kenaikan, dengan nilai MAPE yaitu 2,83%.

#### 5.2 Saran

Tugas akhir ini menjelaskan model *forecasting* jumlah narapidana di lapas kelas II A Kota Pekanbaru menggunakan Metode Box-Jenkins dengan menggunakan *software* Minitab dan excel dan evIEWS, saran penulis agar pembaca dapat melakukan peramalan dengan beberapa *software* statistik selain Minitab dan membandingkan dengan metode lainnya. Kemudian saran penulis kepada pemerintah kota Pekanbaru untuk dapat menanggulangi kenaikan jumlah narapidana di Pekanbaru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aidah. "Model Time Series Autoregressive Untuk Peramalan Tingkat Inflasi Kota Pekanbaru". *Tugas Akhir Mahasiswa UIN SUSKA RIAU*. 2010.
- Brocklebank, J. C., and David, A. D. "*SAS For Forecasting Time Series 2th Edition*". New York: John Wiley & Sons, Inc. 2003
- Chaffield, C, "*Time Series Forecasting*". Departement of Mathematical Sciences. University of Bath. UK, 2000.
- Desvina, A. P. "*Penerapan Metode Box-Jenkins untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Universitas Islam Negeri Suska Riau*". Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Suska Riau. Pekanbaru. 2014.
- Efendi, R. "*Analisa Runtun Waktu*". Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Suska Riau. Pekanbaru. 2010.
- Eliza, Irma. "Peramalan Jumlah Penumpang AIRLINES PT. Angkasa Pura II Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru Dengan ARIMA(0,1,1)(0,1,1)<sup>12</sup>". *Tugas Akhir Mahasiswa UIN SUSKA RIAU*. 2010.
- Herjanto, E, "*Sains Manajemen*". Jakarta : Grasindo. 2009.
- Kartono, Kartini. "*Patologi Sosial*". Jakarta: Raja Grafindo Persada. 1999.
- Kartono, Kartini. "*Patologi Sosial 1*". Jakarta : Rajawali Pers. 2013.
- Lumbantobing, Magdalena. "Peramalan Nilai Penjualan Energi Listrik di PT. PLN (Persero) Cabang Binjai Untuk Tahun 2008". *Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Sumatera Utara*. 2008.
- Makridakis, S., dan Wheelwright, S.C., and McGee, V.E. "*Metode dan Aplikasi Peramalan*". Jakarta: Binarupa Aksara. 1999.
- Makridakis. Spyros, "*Metode dan Aplikasi Peramalan*". Edisi ke-2. Penerbit Erlangga. 1999.
- Montgomery, D.C., dkk. "*Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*". Canada. 2008.
- Prasetya, Hery dan Lukiastruti, Fitri, "*Manajemen Operasi*". Jakarta : Medpress. 2009.

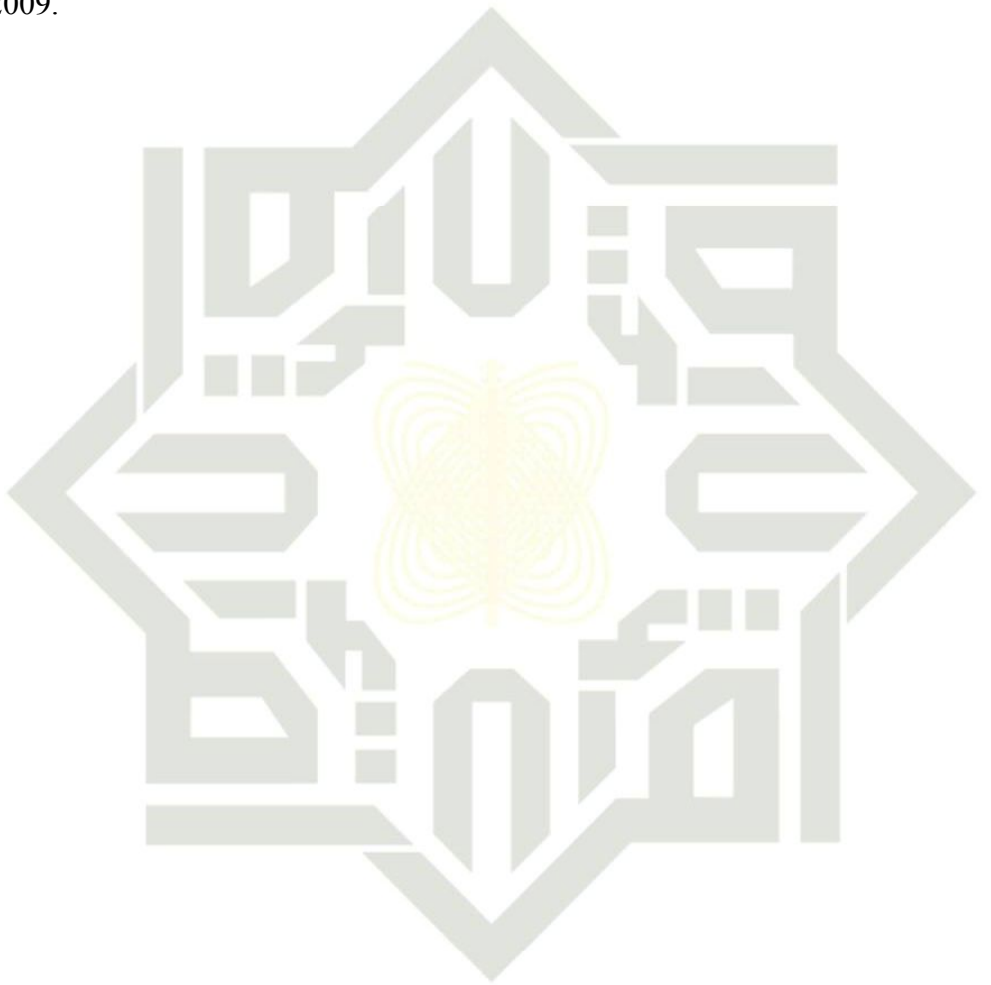
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Putra, Redian, Syah. “Kriminalitas Di Kalangan Remaja (Studi Terhadap Remaja Pelaku Pencabulan Di Lembaga Pemasyarakatan Anak Kelas II B Pekanbaru”. *JOM FISIP* Vol. 3. No.1. Februari 2016.

Rosadi, Dedi, “*Pengantar Analisa Runtun Waktu*”. FMIPA UGM. Yogyakarta. 2006.

Santoso, Singgih. “*Business forecasting*”. Penerbit PT. Elex Media Komputindo. Jakarta. 2009.



UIN SUSKA RIAU



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Data Narapidana Lapas Kelas II A Pekanbaru (2013-2018)			
No	Waktu(Bulan-Tahun)	Jumlah Napi/Bulan	
1	Jan-13	3795	
2	Feb-13	3883	
3	Mar-13	3883	
4	Apr-13	3883	
5	Mei-13	3888	
6	Jun-13	2865	
7	Jul-13	3984	
8	Agust-13	3984	
9	Sep-13	3850	
10	Okt-13	3926	
11	Nop-13	4317	
12	Des-13	4266	
13	Jan-14	4150	
14	Feb-14	4629	
15	Mar-14	4771	
16	Apr-14	4771	
17	Mei-14	4899	
18	Jun-14	4839	
19	Jul-14	4485	
20	Agust-14	4736	
21	Sep-14	4785	
22	Okt-14	4956	
23	Nop-14	5063	
24	Des-14	4968	
25	Jan-15	4968	
26	Feb-15	5098	
27	Mar-15	5275	
28	Apr-15	5289	
29	Mei-15	5364	
30	Jun-15	5585	
31	Jul-15	5625	
32	Agust-15	5545	
33	Sep-15	5612	
34	Okt-15	5860	
35	Nop-15	5645	
36	Des-15	5693	
37	Jan-16	6036	
38	Feb-16	6202	
39	Mar-16	6463	
40	Apr-16	6635	
41	Mei-16	6558	
42	Jun-16	6821	
43	Jul-16	6529	
44	Agust-16	6799	
45	Sep-16	6904	
46	Okt-16	6971	
47	Nop-16	7201	
48	Des-16	7265	



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

49	Jan-17	7407
50	Feb-17	7451
51	Mar-17	7489
52	Apr-17	7628
53	Mei-17	7750
54	Jun-17	7750
55	Jul-17	7658
56	Agust-17	7819
57	Sep-17	8103
58	Okt-17	7977
59	Nop-17	8010
60	Des-17	7815
61	Jan-18	8019
62	Feb-18	8147
63	Mar-18	8155
64	Apr-18	8257
65	Mei-18	8268
66	Jun-18	8274
67	Jul-18	8375
68	Agust-18	8399
69	Sep-18	8273
70	Okt-18	8427
71	Nop-18	8681
72	Des-18	8790

6145,013889

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 25 November 1996 di kota Duri, sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Sopan Sopiyanto, dan Ibu Tukiyah. Penulis menyelesaikan pendidikan formalnya di Sekolah Dasar Negeri 038 Balam Sempurna Rokan Hilir pada tahun 2009. Pada tahun 2012 penulis menyelesaikan Pendidikan Menengah Pertama di MTS

Inkawatun Hasanah Bangko Sempurna Rokan Hilir dan menyelesaikan Pendidikan Menengah Atas di SMAN 04 Bangko Pusako Rokan Hilir tahun 2015 dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada tahun 2015 penulis melanjutkan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Fakultas Sains dan Teknologi dengan Program Studi Matematika.

Pada tahun 2018, Tepatnya semester VI Penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di PT. Balam Sawit Sejahtera (BSS) Rokan Hilir dengan Judul **“Alisis Pengaruh Kadar Air dan Kadar Asam Terhadap Mutu Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode Korelasi Sederhana”** yang dibimbing oleh Ibu Fitri Aryani, M.Sc. dari tanggal 15 Januari 2018 sampai 15 Februari 2018 dan di seminarkan juni 2018. Selanjutnya pada tahun yang sama penulis juga mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kabupaten Kuantan Sengingi, Desa Seberang Sungai.

Pada tanggal 20 Desember 2019 Penulis dinyatakan lulus dalam ujian sarjana dengan judul tugas akhir **“Prediksi Jumlah Narapidana Kelas II A Kota Pekanbaru Menggunakan Model ARIMA”** dibawah Bimbingan Ibu Ari Pani Desfina, M.Sc.